

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61241022  
PUBLICATION DATE : 27-10-86

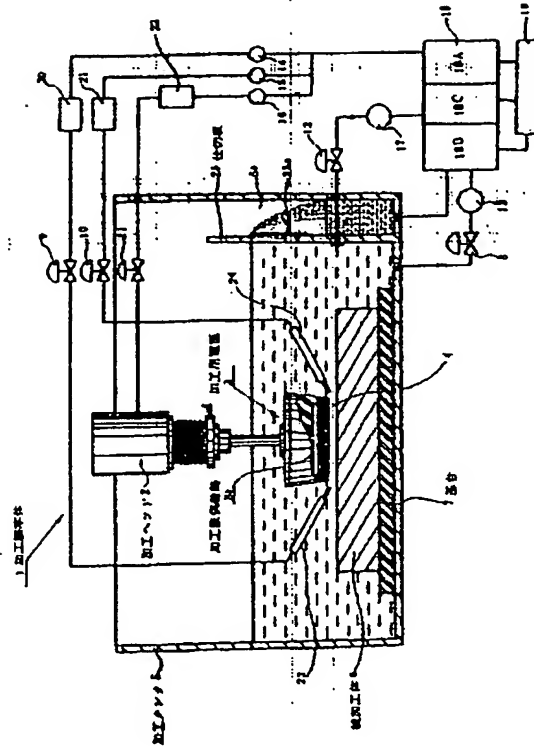
APPLICATION DATE : 18-04-85  
APPLICATION NUMBER : 60081336

APPLICANT : INOUE JAPAX RES INC;

INVENTOR : INOUE KIYOSHI;

INT.CL. : B23H 1/10

TITLE : ELECTRIC DISCHARGE MACHINING METHOD



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent generation of a flame, by immersing a machining part in the water and supplying hydrocarbon, adding a surface-active agent, to a machining gap from an electrode constituting a machining load surface by a porous material.

CONSTITUTION: A workpiece 6 is mounted onto a base bed 7 in a machining tank 5. A machining electrode 3, so that its part forming an electric discharge machining gap being mutually opposed to the workpiece 6 forms many fine holes on a machining load surface, is molded by a porous material 4 of carbon material and porous sintered material or the like, while the electrode provides inside a machining fluid feed path 3a. Machining fluid, fed from the machining fluid feed path 3a and consisting of kerosene, is supplied into the machining gap through the porous material 4. The machining fluid is separated into kerosene and water in a separably processing tank 18B. The kerosene is supplied to be jetted as necessary to a machining gap part from its peripheral machining fluid injection units 23, 24.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-241022

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月27日

B 23 H 1/10

7908-3C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 放電加工方法

⑯ 特 願 昭60-81336

⑰ 出 願 昭60(1985)4月18日

⑱ 発 明 者 井 上 潔 東京都世田谷区上用賀3丁目16番7号

⑲ 出 願 人 株式会社井上ジャパックス研究所 横浜市緑区長津田町字道正5289番地

⑳ 代 理 人 弁理士 最上 正太郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

放電加工方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 加工タンク内に被加工体を收容し、上記被加工体と電極とを所定の間隔を保って相対向させると共に、両者間に電圧パルスを印加して加工を行なう放電加工方法に於て、

上記加工タンク中に電極、被加工体間の加工部を浸漬状態に維持するように水を充填し、上記電極として少なくとも加工負荷面が多孔質材で構成され且つその多孔質部分に加工液を供給する加工液供給路を設けたものを使用すると共に、上記加工液として、界面活性剤を添加した炭化水素を用いこれを上記電極の加工液供給路及び多孔質部分を介して加工間隙に供給し、上記加工間隙その他から流出する加工液を上記加工タンク内の水に混和しつつ加工を行なうことを特徴とする上記の放電加工方法。

2) 上記加工タンク内に収納されている水が、界面活性剤を添加混合した水であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の放電加工方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は放電加工方法に関し、特に、加工液として可燃流体を用いて加工を行なう際に当該加工液によって生ずる不慮の災害等を未然に防止し得るよう構成した放電加工方法に関する。

(従来技術とその問題点)

近年、放電加工装置が広く普及し、また自動制御機器の発達に伴い、それら放電加工装置の長時間の無人稼働も可能となっている。

而して、上記の如き放電加工装置に於ては、一般的に、被加工体と工具電極を対向せしめ、両者間に電圧パルス等の電圧を印加することにより加工を行なうが、上記加工を行なう際、加工部分を加工タンクに満たした加工液内に浸漬し、若しくは加工部分に常時加工液を噴射等により供給しながら加工を行なうようになっている。

上記加工液としてはケロシン、又は発火温度上昇等のために何等かの添加物のあるケロシン等の鉱物油系のものが最適であるが、これは着火すると激しく燃焼すると云う問題点があるので、不燃性又は難燃性の加工液が種々提案されている。然しながら、加工性の点でケロシンに劣るため実用化されていないのが現状である。

而して、上記の如き加工液は、加工に伴って汚染するものであり、またその濃度や液温も適正に保つ必要があるところから、加工タンク内の加工液は適宜回収して浄化し、場合によっては濃度その他の液質調整を行なった上で再度加工間隙又は加工タンク内に供給するようになっている。そして、上記ケロシン等の鉱物油系の可燃性の加工液を用いる場合には発火や火災防止のために電極、被加工体間の加工間隙を加工液中に浸漬させた状態で加工をする必要があり、そのため、加工タンク内にはフロートスイッチその他の液面検出器を取り付け、タンク内の液面を常時一定レベルに保つよう制御すると共に、タンク自体にもオーバー

フロー管を設け、過剰に供給された加工液はタンクから自然排出されるようになっており、これにより加工液が加工タンクから外部へ溢れ出るのを未然に防止し得るようになっている。

然しながら、位置決めや加工中に加工タンク又は被加工体等を数値制御等によって移動せしめた際に加工タンク内の加工液が液立って加工タンク外へ溢れ出ること等があるだけでなく、上記フロートスイッチが故障することもあり、或いはまた加工タンクのシールが完全でなく加工液が微量づつ洩れ出ることもあり、そのような場合には、加工液がケロシン等の引火性のものであると火災発生の原因となり、また、鋭上のような事故でなくとも電極と被加工体との間にカーボン粒が発生する場合がある。このようなカーボン粒が発生すると、放電はこのカーボン粒の部分に集中して発生し、アーク等の異状放電に移行するので、この異状放電を回避するためにサーボ加工送り制御装置により電極が自動的に微少距離引き上げられるが、そうすると更にカーボン粒が成長し筈状に長く発

達することになる。そして、そのカーボン筈の先端がケロシン液面に達すると放電によりケロシンが発火し、大火災が発生する。従って、これらの不測の事故を防止する上で従来のフロートスイッチその他の安全装置のみでは必ずしも充分ではなかった。

このため、例えば電極が所定加工位置から所定距離以上引き上げられるサーボ制御装置の作動が生じた場合とか、電極の先端が加工タンク内加工液液面上に引き上げられるようなサーボ制御装置の作動が生じた場合にはこれを検出して電源を切り放電加工を停止するとか、或いはさらにそれでも火災が発生した場合には、光、温度等により火災発生を検出して、予め備え置いた消火器を作動させて消火させること等のことも行なわれている。

然しながら他方に於て、放電加工機が火災の発生元となる場合だけでなく、他で発生した火災やその延焼等により燃上して火災を大きくしてしまうこと等も起り得る訳で、加工液供給及び処理装置と加工タンクに多量の可燃性鉱物油系加工液を

貯溜しておくこと、即ちケロシン等を加工液として用いること自体が問題となりつつある。

このため、例えば、特開昭51-128089号公報、同52-056491号公報、同52-056492号公報、同53-101197号公報及び同56-163840号公報等に記載されているような有機物その他の添加があるが大部分が水からなる不燃性の水系加工液が開発され、一部に於て用いられつつある。

然しながら、この水系加工液は、電極と被加工体とが相対する加工間隙部分の加工面積が小さいワイヤカット放電加工等に於ては、例えば荒加工、中加工及び仕上げ加工等の各種の加工条件に於てあまり問題なく使用し得るものの、上記加工面積がワイヤカット放電加工等に比較して大きい型彫加工に於ては、上述の鉱物油系加工液と比較すると種々の問題があった。尤も、既に、水に対する添加物の種類や量、使用電極の種類、或いは更に例えば特開昭58-082630号公報記載のような加工方法についての工夫等により多くの解決が為されて来ているが、例えば、中加工乃至仕上げ加工の

領域に於て、電極消耗、加工速度、加工精度、加工の安定度等を従来のケロシン等の鉱物油加工液使用の場合と比肩し得るようにすることは困難であった。

このため、例えば、特開昭58-010428号公報及び同58-077410号公報等に記載のような水又は水を主成分とする液中に於て加工間隙にケロシン等の鉱物油系加工液を供給介在せしめて放電加工する方法が提案されたが、この方法によれば貯留するケロシン等の量は少ないものの、加工部又は加工タンク部に於ける上記液上面に浮上等するケロシン等鉱物油の回収に種々な問題があり、火災発生の可能性が無いとは言いきれなかった。

(本発明の目的)

本発明は叙上の問題点を解決するためなされたものであり、その目的とするところは、加工時に加工液として実質的にはケロシン等の従来慣用の炭化水素系鉱油を用い、且つ、これが加工間隙から排出されたときは直ちにこれを加工タンク内に収納された、必要に応じて界面活性剤を添加混合

ことによって達成される。

(作 用)

上記の如くして加工を行なえば、加工液として加工性のよいケロシンを用い得ると共に、加工タンク内ではケロシンは水に低濃度に混和されているにすぎないので、実質上全く火災発生の危険性はなく、また仮に、火災が発生したとしても貯蔵炭化水素は従来に比べて極めて少量であるから小火ですみ、延焼等の可能性も無く、被害が最少限に抑えられ、長時間の無人加工が可能となるものである。

勿論前記の目的を達成するためには、電極と被加工体を設置する加工タンク内に水又は界面活性剤を添加した水が充分多量に換替すれば加工間隙に噴出供給される界面活性剤を添加した石油の量に対して何百倍も何千倍以上も充分多く、且つ上記の加工タンク内の水が常に上記加工間隙内に供給される石油の量よりも充分多い量新しい水が供給されて更新されつつあることが長時間の継続加工のためには必要なものである。

した水と混和しつゝ加工を行ない、使用済の加工液を安全に回収し、上記の如き事故の発生を未然に防止し、更にはそれによって長時間の無人加工が可能な放電加工方法を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

而して、上記の目的は、加工タンク内に被加工体を收容し、上記被加工体と電極とを所定の間隔を保って相対向させると共に、両者間に電圧パルスを加して加工を行なう放電加工方法に於て、上記加工タンク中に水又は必要に応じて界面活性剤を添加混合した水を充填し、この加工タンク内水中に電極、被加工体の対向加工部を浸漬位置せしめた状態として、上記電極として少なくとも加工負荷面が多孔質材で構成され且つその多孔質部分に加工液を供給する加工液供給路を設けたものを使用すると共に、上記加工液として、界面活性剤を添加した炭化水素を用いこれを上記電極の加工液供給路及び多孔質部分を介して加工間隙に供給し、上記加工間隙その他から流出する加工液を上記加工タンク内の水に混和しつつ加工を行なう

(実 施 例)

以下、図面に示した実施例を参照しつゝ本発明の構成を詳細に説明する。

第1図は、本発明にかかる放電加工装置の一実施例を示す説明図、第2図は、その加工用電極部分の他の実施例を示す説明図、第3図は、他の実施例を示す説明図である。

先ず、第1図より説明する。

第1図中、1は放電加工装置の加工機本体、2は加工ヘッド、3は図示の場合下部に多数の微小孔が形成されるように多孔質焼結体等の多孔質体4で成型された加工負荷面を有すると共に、加工液供給路3aが設けられた加工用電極、5は加工タンク、5aはサブタンク、6は被加工体、7は上記被加工体6が搭載される基台、8、9、10、11及び12は電磁弁、13、14、15、16及び17はポンプ、18は加工液等の供給処理槽で、18Aは石油又は例えば非イオン系の好ましくは100～200℃程度の曇天を有する界面活性剤を数%前後の所望量添加した石油から成る加工液貯槽、18Bは水と石油と

界面活性剤との分離処理槽、18 C は水又は界面活性剤を数%前後の所望量添加した水を収納する貯槽、19 は前記各槽 18 A、18 B 及び 18 C の収納液に対する加熱又は冷却装置、20、21 及び 22 はフィルタ、23 及び 24 は加工用電極 3 と被加工体 6 とによって形成される加工間隙にケロシンを噴出供給する加工液噴射装置、25 は上記加工タンク 5 内に設けられサブタンク 5a を画成する仕切板、25 a は上記仕切板 25 に形成された孔である。

而して、被加工体 6 は加工タンク 5 内の基台 7 上に搭載されると共に、上記加工タンク 5 を搭載している図示されていないクロススライドテーブルによって X 軸方向及び Y 軸方向への位置決め移動、又は加工送り運動が与えられる。

放電加工機本体 1 自体は公知の放電加工機と同様であるが、その加工用電極 3 の被加工体 6 の相対向して放電加工間隙を形成する部分は加工負荷面に多数の微小孔が形成されるように炭素材や多孔質焼結体等の多孔質体 4 で成型されると共に、電極内部には加工液供給路 3a が設けられている。

るように溜められた水又は界面活性剤を添加した水に混和される。

なお、上記加工液噴射装置 23、24 による加工間隙へのケロシン等の加工液の噴出供給は、加工用電極 3 の全面を包むように供給することが推奨される。なお、その噴出圧力を約 3 atm 以下にするとして仕上げ加工を有効に行なうことができる。

而して、加工用電極 3 と被加工体 6 を所定の加工間隙を保って対向させ、両者間に図示されていない加工用電源装置から加工用電圧パルスを印加すると共に、上記加工用電極 3 及び加工液噴射装置 23、24 からケロシン又は界面活性剤を添加混合した石油等から成る加工液を噴出し、上記加工間隙内で放電を生ぜしめ、当該放電侵蝕により被加工体 6 に対して加工用電極 3 の形状に対応した加工形状を蝕刻するものである。

加工中、加工液は上述の如く加工液等の供給処理槽 18 の加工液貯槽からポンプ 16 経てフィルタ 22、電磁弁 11 を通過して加工用電極 3 の加工液供給路 3a から多孔質体 4 部分を介して加工間隙に噴出供

而して、上記加工液供給路 3a から供給されたケロシン又は界面活性剤入りケロシンから成る加工液が多孔質体 4 を介して加工間隙間に供給される。

加工液の分離処理槽 18 B 内ではケロシンと水と界面活性剤との混合物は曇天以下に加熱され、界面活性剤は混入粉末（鉄粉）に付着沈殿等して分離され、ケロシンは上層に水は下層に分離される。そして、加工液貯槽 18 A に回収されたケロシンは必要に応じて界面活性剤を添加混合してポンプ 16、フィルタ 22 及び電磁弁 11 を通過し、上記加工用電極 3 の加工液供給路 3a から多孔質体 4 で成型された加工負荷面を経て加工用電極 3 と被加工体 6 とによって形成される加工間隙間に供給される。

また更に必要に応じて、上記加工間隙部分にはその周囲から加工液噴射装置 23、24 からケロシン又は界面活性剤を添加したケロシンが噴出供給される。そして、上記加工液供給路 3a から多孔質体 4 の隙間を経て加工間隙に噴出供給された加工液及び加工液噴射装置 23、24 を介して加工間隙に噴出供給された加工液は、加工タンク 5 内に溢流す

給され、また、ポンプ 14、15 経てフィルタ 20、21 から電磁弁 9、10 を通過して加工液噴射装置 23、24 から加工間隙に噴出供給される。

加工屑等で汚染し或いは放電によって変質したケロシン又は界面活性剤を添加混合した石油から成る加工液は、加工タンク 4 内の水又は界面活性剤を含む水に溶解乃至懸濁し、その懸濁液の上部部分が加工部への加工液の供給と加工タンク 5 への水等の供給により溢流し、仕切板 25 に形成された孔 25 a を通過してサブタンク 5a 内に入り込み分離処理槽 18 B 内に回収される。

分離処理槽 18 B 内にはケロシンと水と界面活性剤とが一緒に回収されるのであるが、これを加熱装置 19 により曇天以上である混入使用界面活性剤の一定温度以上に加熱すると、界面活性剤が水及びケロシンから分離して凝固沈殿し、又は鉄粉等の被吸着物に吸着等して沈殿するので、残りの水とケロシンはもとのケロシンと水とに分離し、上記ケロシンは水よりも軽いので加工液貯槽 18 A に、そして水は貯槽 18 C にそれぞれ回収され、また界

面活性剤も回収され、別に用意した新しい界面活性剤と共に、上記貯槽18A、18Cの石油及び水に必要な量添加混合される。

而して、加工液貯槽18内に回収されたケロシンは、図示されていない公知の装置により経過その他の前記界面活性剤添加の如き液質管理がなされて常に一定の液質性状が保たれる。そして、上記ケロシン又は界面活性剤を添加した石油が加工用電極3に形成された加工液供給路3aから多孔質体4の隙間及び加工液噴射装置23、24から加工用電極3と被加工体6とが対向して形成される微小な加工間隙に向けて噴出、供給された後上記加工間隙内で放電加工が行なわれ、放電加工によって生じた加工屑等で汚染された加工液は可能な限り加工間隙部分から排除され、常に清浄な加工液と交換されるように構成されている。そして、このことは貯槽18Cに貯溜及び回収された水又は界面活性剤を添加混合し水の場合も同様で、この水は加工中常にポンプ17により弁12を介して加工タンク5中に供給されるものである。

と相対向する部分にケロシン等の加工液を噴出するための多数の加工液噴出孔27b、27cを形成したものである。

而して、加工用電極27は製造時に一体成型することができるので、第1図及び第2図に示した加工用電極に比べ安価に製造することができる。

#### 〔発明の効果〕

本発明は叙上の如く構成されるので、本発明によるとときには、加工液として実質的にはケロシン等の従来慣用の炭化水素油を用い、且つ、これが加工間隙から排出されたときは直ちにこれを加工タンク内の水又は界面活性剤を添加した水と混和しつゝ加工を行ない、使用済の可燃性加工液を不燃性の状態として安全に回収し、事故の発生を未然に防止し、更にはそれによって長時間の無人加工が可能となるのである。また、不慮の事故等が発生した場合でも、僅小量の加工液貯槽18A内加工液が燃えるだけであるから火災による被害を最少限に抑えることができる。

なお、本発明の構成は叙上の実施例に限定され

次に、第2図及び第3図について説明する。

第2図及び第3図中、第1図に付した番号と同一の番号を付したものは同一の構成要素を示しており、26、27は加工用電極、26a、27aは上記加工用電極26、27の加工液供給路、27bは加工用電極27の加工液噴出孔である。

而して、第2図に示したものは、第1図に示した放電加工装置の加工用電極3と同様に加工用電極26の加工負荷面はグラフアイトや多孔質焼結体等の多孔質体4によって構成されている。そして、ケロシン又は界面活性剤を添加した石油の約半分は上記多孔質焼結体4の隙間からしみ出て加工間隙部分に供給され、他の半分のケロシン又は界面活性剤を添加したケロシンは加工液供給路26aを介して直接加工間隙部分に噴出供給されるので、上記ケロシン等の加工液が加工間隙部分に十分に且つ均等に供給されるので加工をより円滑に進行させることができる。

また、第3図に示したものは加工用電極27全体を同一の部材で構成すると共に、その被加工体6

るものでない。即ち、例えば、本実施例に於ては加工液としてケロシン又は界面活性剤を添加したケロシンを使用したが生かす炭化水素系鉱物油から成る加工液が利用できるものである。また、加工用電極の左右に一本づつ加工液噴射装置を設け、上記加工液噴射装置から加工液を加工間隙に噴射したが、上記加工液噴射装置の本数は加工の形状及び加工の目的等に応じて適宜に増減し得るものである。更にまた、フィルタ20、21、22は、サブタンク5a及び加工タンク5と分離処理槽18B間に設けるようにしてもよく、更に、加工タンク5内の水又は界面活性剤を添加した水に懸濁、溶解等するケロシン等の可燃性物の濃度が増大しないように加工タンク5の仕切板25の孔25aから絶えず水を溢流させた状態として使用するよう構成することが推奨される。また、ケロシンを加工用電極から加工間隙に徐々に供給するために、上記加工用電極の先端部分を多孔質焼結体等で形成したが、同様の作用を果し得るものであれば他の公知の部材が利用できるものである。その他、

加工用電極の形状、加工液の供給及び回収方法等も本発明の目的の範囲内で自由に設計変更できるものであって、本発明はそれらの総てを包摂するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明にかかる放電加工装置の一実施例を示す説明図、第2図は、加工用電極部分の他の実施例を示す説明図、第3図は、他の実施例を示す説明図である。

- 1 ..... 加工機本体
- 2 ..... 加工ヘッド
- 3、26、27 ..... 加工用電極
- 3a、26a、27a ..... 加工液供給路
- 4 ..... 多孔質焼結体
- 5 ..... 加工タンク
- 5a ..... サブタンク
- 6 ..... 被加工体
- 7 ..... 基台
- 8、9、10、11、12 ..... 電磁弁
- 13、14、15、16、17 ..... ポンプ

- 18 ..... 加工液等の供給処理槽
- 19 ..... 冷却装置
- 20、21、22 ..... フィルタ
- 23、24 ..... 加工液噴射装置
- 25 ..... 仕切板
- 25a ..... 孔
- 27b ..... 加工液噴出孔

特許出願人 株式会社 井上ジャックス研究所  
代理人 (7524) 最上正太郎

